

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

LTE adalah teknologi generasi keempat setelah GSM dan WCDMA. Indonesia bisa dikatakan negara yang tertinggal dalam dunia telekomunikasi, karena hingga saat ini pengimplementasian teknologi LTE di Indonesia belum juga terlaksana dikarenakan beberapa faktor. Beberapa faktor penghambatnya yaitu dari sisi pengguna mengingat masih mahalnnya harga yang ditawarkan kepada masyarakat untuk dapat memiliki ponsel dan dongle yang bisa mengakses LTE. Selain itu masalah juga terjadi pada frekuensi yang akan digunakan untuk teknologi ini, mengingat hampir hampir semua frekuensi yang disediakan oleh pemerintah telah digunakan pada teknologi lainnya, sehingga diperlukan pengaturan ulang pada frekuensi di Indonesia.

Ada beberapa opsi mengenai frekuensi yang akan digunakan, yaitu UHV (700 Mhz), GSM (1800 Mhz), 3G (2100 Mhz) dan *WiMax* (2300 Mhz).^[4] Namun yang paling memungkinkan untuk digunakan oleh teknologi LTE adalah menunggu penyelesaian perpindahan frekuensi televisi analog (700 MHz) menjadi televisi digital pada 2018. Jika ini selesai, maka frekuensi tersebut akan kosong dan bisa ditempati oleh frekuensi LTE.^[4]

Kota Bandung merupakan kota yang cukup besar dengan luas wilayah 167,7 Km² dibagi menjadi 30 kecamatan dan 155 kelurahan. Kota Bandung memiliki jumlah penduduk yang cukup padat tiap tahunnya, oleh karena itu kota Bandung dinilai cocok untuk dilakukan pemasangan jaringan LTE.

Pada penelitian ini digunakan perencanaan pada sisi *outdoor*. Ada dua model dalam perencanaan seluler, yaitu perencanaan *outdoor* dan perencanaan *indoor*. Perbedaan antara kedua perencanaan ini adalah pada tipe area yang digunakan. Pada perencanaan *outdoor* dilakukan perhitungan *link budget* (perhitungan anggaran daya pada *uplink* dan *downlink*) dari bts ke pelanggan di luar ruangan dan membaginya mejadi beberapa tipe area seperti urban, suburban dan rural. Pada model perencanaan *indoor* dilakukan perhitungan yang berfokus hanya pada daya terima yang didapat akibat pantulan yang terjadi pada area dalam ruangan saja.

Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan jaringan LTE yang mencakup analisis frekuensi LTE yang akan digunakan di Indonesia, perencanaan untuk penempatan *site eNodeB*

berdasarkan kapasitas dan cakupan. Pada perencanaan berdasarkan kapasitas akan dilakukan perhitungan kapasitas *eNodeB* dan OBQ (*Offered Bit Quantity*) sehingga bisa didapatkan jumlah *site* yang di butuhkan. Sedangkan pada perencanaan berdasarkan cakupan akan dilakukan perhitungan *link budget* yaitu mencakup perhitungan rugi-rugi lintasan pada masing masing tipe area sehingga bisa didapatkan jumlah *site* yang dibutuhkan.

Penelitian ini dibuat menjadi 3 perencanaan yaitu *plan A* untuk frekuensi 2100 Mhz pada tahun 2014, *plan B* frekuensi 2300 Mhz pada tahun 2014 dan *plan C* untuk frekuensi 700 Mhz pada tahun 2018. Pada tiap frekuensi menggunakan *bandwidth* yang berbeda sesuai dengan ketersediaan frekuensi yang di tetapkan pemerintah, pada frekuensi 700 MHz menggunakan *bandwidth* 20 MHz, frekuensi 2100 MHz menggunakan 10 MHz, frekuensi 2300 menggunakan 15 MHz. Pada tiap frekuensi menggunakan tiga tipe modulasi yang berbeda untuk membandingkan penggunaan modulasi mana yang dinilai paling baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merencanakan jaringan radio LTE secara teknis pada sisi *outdoor* menggunakan frekuensi 700, 2100, 2300 MHz di kota Bandung.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan, maka tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah merencanakan jaringan radio LTE secara teknis pada sisi *outdoor* menggunakan frekuensi 700, 2100, 2300 MHz di kota Bandung.

1.4 Manfaat Penelitian

– Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah keilmuan tentang perencanaan jaringan radio LTE sehingga diharapkan para civitas akademis dan praktisi dapat mengetahui berbagai teknis yang harus dilakukan dalam melakukan perencanaan jaringan radio LTE berdasarkan variabel topografi dan frekuensi.

– Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan bagi operator telekomunikasi dalam menentukan jumlah *site* yang dibutuhkan untuk teknologi LTE di kota Bandung dengan mempertimbangkan kebutuhan teknis dan kebutuhan pelanggan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam Penelitian ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada permasalahan berikut :

1. *Spectrum Frecuency* yang digunakan adalah 700 Mhz dan 2100 Mhz dan 2,3 Ghz.
2. Data penduduk didapat dari dinas kependudukan kota Bandung.
3. Hanya melakukan perencanaan *site* jaringan 4G yang berada di luar ruangan (*outdoor site system*).
4. Proses perancangan yang dilakukan hanya pada layanan data.
5. Dalam perencanaan LTE akan di lakukan *capacity planning* dan *coverage planing*.
6. Metode peramalan yang digunakan adalah metode geometrik.
7. Menggunakan modulasi 64 QAM, 16 QAM dan QPSK.
8. Menggunakan model propagasi *Okumura-hatta* untuk 700 MHz, *COST 231 Walfisch Ikegami* untuk 2100 MHz dan *Stanford University interm (SUI)* untuk 2300 MHz.
9. Dalam perancangan *link budget* akan dihitung *loss* total, jangkauan *eNodeB*, luas daerah yang dapat dicakup oleh satu *eNodeB*, serta menentukan jumlah *eNodeB* yang dibutuhkan.
10. Menghitung *Offered Bit Quantity (OBQ)* total yang digunakan untuk perancangan cakupan area di kota Bandung.
11. Perhitungan jumlah *eNodeB* dihitung dengan menggunakan parameter luas area perencanaan dengan luas cakupan suatu *site*.
12. Visualisasi *coverage area* dan integrasi ke dalam database GIS menggunakan ArcGIS 10.1.

1.6 State of The Art

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Posisi penelitian pada tugas akhir ini ditunjukkan pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 *State of The Art*

No	State of the Art	Peneliti	Konsep Penelitian
----	------------------	----------	-------------------

1.	Perencanaan Ulang <i>Site Outdoor Coverage</i> System Jaringan Radio GSM 900 dan 1800 di Semarang. Makalah Seminar Tugas Akhir UNDIP : 2010	Prima Kurniawan,	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian dilakukan di kota Semarang. - Studi kasus di daerah urban, suburban dan rural. - Perencanaan pada jaringan radio GSM 900 dan 1800 MHz. - Perancangan menggunakan software Matlab dan ArcGis 9.2
2.	Perencanaan Penempatan. Base Station WCDMA di Denpasar. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi : 2009	Putu Dodi Irawan	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian dilakukan di kota Denpasar. - Studi kasus di daerah urban, suburban dan rural. - Perencanaan pada jaringan radio WCDMA.
3.	Analisis Tekno Ekonomi Implementasi Teknologi Long Term Evolution di DKI Jakarta. Jurnal Sarjana Institut Teknologi Bandung, 2012	Wijen Pontus	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian berfokus pada perancangan berdasarkan segi ekonomisnya. - Studi kasus di Jakarta. - Teknik perancangan Optimal secara ekonomis.

No	State of the Art	Peneliti	Konsep Penelitian
4.	Perancangan Cakupan Area <i>Long Term Evolution</i> (LTE) Di Daerah Banyumas. Tugas Akhir, Akademi Teknik Telkom Sandhy Putra Purwokerto, 2012	Alfin Hikmaturokhman	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian berfokus kepada perancangan cakupan LTE. - Studi Kasus dilakukan di Banyumas. - Teknik Perancangan Optimal Secara Teknis.
5.	Analisis <i>Refarming Band</i> Frekuensi Televisi Analog 700 MHz Untuk Implementasi Teknologi <i>Long Term Evolution</i> (LTE) Di Inndonesia. Tugas Akhir, Institut	Denny Kusuma Hediningrat	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian dilakukan untuk menganalisis <i>refarming</i> frekuensi 700 MHz milik TV analog menjadi LTE. - Pengujian menggunakan beberapa skenario <i>refarming</i> untuk menganalisis <i>refarming</i> terbaik dalam

	Teknologi Telkom, Bandung, 2011		implementasi LTE FDD maupun LTE TDD di Indonesia.
6.	Analisa <i>Link Budget</i> pada Teknologi <i>Long Term Evolution</i> (LTE). Tugas Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. 2012	Ida Anisah	<ul style="list-style-type: none"> – Penelitian berfokus pada perhitungan Link budget pada LTE. – Penelitian memperhitungkan pengaruh redaman hujan dengan kinerja LTE
7	<i>Forecasting</i> Alokasi <i>Spectrum</i> Frekuensi Seluler di Surabaya. Tugas Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. 2012	Danang Sukmo Guwindo	<ul style="list-style-type: none"> – Penelitian Berfokus pada forecasting pengguna seluler dan CDMA di Surabaya. – Penelitian membandingkan persentase jumlah pengguna seluler di indonesia untuk mendapatkan jumlah pengguna di Surabaya.

Kesimpulan yang dapat diambil dari *state of the art* diatas adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di daerah urban dan juga daerah sub-urban dengan teknik perancangan optimal secara teknis.

Maka pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian nomer (4) yang dilakukan di daerah Banyumas namun dengan frekuensi dan modulasi yang berbeda, pada penelitian ini juga hampir sama dengan penelitian nomer (7) yaitu pada metode dalam menentukan jumlah pengguna seluler di kota perencanaan. Perencanaan LTE ini dilakukan di daerah urban dan sub-urban dengan menggunakan tiga frekuensi yaitu 700 MHz, 2,1 GHz, dan 2,3 GHz, dan juga menggunakan tiga tipe modulasi yaitu QPSK, 16QAM, dan 64QAM. Penelitian ini menggunakan teknik perancangan secara teknis tanpa memperhitungkan dari segi ekonomisnya.

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Laporan tugas akhir yang disusun memiliki sistematika sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, *state of the art* dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan dan menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan untuk penelitian pada tugas akhir, yaitu meliputi teori tentang sistem LTE dan tahapan-tahapan serta penjelasan dalam merencanakan sebuah jaringan radio LTE *outdoor site system*.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV: PERANCANGAN SIMULASI

Pada bab ini diuraikan mengenai perancangan sebuah simulasi yang bertujuan untuk bisa menghitung berapa jumlah *site* yang dibutuhkan dalam perencanaan secara otomatis, sehingga dapat mengurangi kesalahan jika dilakukan perhitungan manual. sistem perangkat lunak yang dibangun menggunakan microsoft excel dan bahasa pemrograman visual basic.

BAB V: PERENCANAAN JARINGAN LTE

Bab ini berisi analisis dan pembahasan mengenai perencanaan *site* jaringan radio LTE menggunakan frekuensi 700 MHz, 2,1 GHz, dan 2,3 GHz di kota Bandung.

BAB VI: PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran sebagai hasil dari pelaksanaan penelitian dalam Tugas Akhir.